

Beschreibung

Verfahren zur Überwachung einer technischen Einrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung einer technischen Einrichtung, welches insbesondere in einem Diagnosesystem auf Rechnerbasis implementierbar ist.

Überwachungsverfahren für technische Einrichtungen sind
10 insbesondere in komplexen technischen Systemen unverzichtbar, um einen zuverlässigen und sicheren Betrieb zu gewährleisten. Bei den meisten bekannten technischen Systemen sind Sensoren vorgesehen, um Betriebssignale der vom System umfassten
15 technischen Einrichtungen zu erfassen und entsprechend vorgegebener Kriterien auszuwerten. Dabei fallen in der Regel verschiedene Typen an Betriebssignalen an, beispielsweise Temperaturen, Drücke, Ströme oder Spannungen, welche darüber hinaus meist nicht nur bei einer technischen Einrichtung des
20 technischen Systems auftreten, sondern bei mehreren. Des Weiteren können sich Typen eines Betriebssignals, beispielsweise gemessene Temperaturen, auf unterschiedliche Komponenten der technischen Einrichtung beziehen und sind daher mit jeweils unterschiedlichen, der jeweiligen Komponente angepassten Kriterien zu beurteilen.

25 Somit umfasst das Problem der Überwachung einer technischen Einrichtung oder gar eines komplexen technischen Systems eine Vielzahl an Aufgabenstellungen, insbesondere im Hinblick darauf, wie geeignete Kriterien aufzustellen sind, um die
30 Messwerte der Betriebssignale richtig zu bewerten im Hinblick darauf, ob diese einen normalen, gewünschten Betrieb der technischen Einrichtung repräsentieren oder ob Handlungsbedarf besteht, den Betriebszustand der technischen Einrichtung zu verändern oder eine Reparatur vorzunehmen.

35 Im Stand der Technik sind Verfahren bekannt, bei welchen die Betriebssignale der technischen Einrichtung auf die

Verletzung absoluter Grenzwerte überwacht werden. Diese absoluten Grenzwerte können beispielsweise eine Betriebsgrenze der technischen Einrichtung repräsentieren, außerhalb derer mit einer Zerstörung der technischen
5 Einrichtung infolge einer Überbeanspruchung zu rechnen ist.

Nachteilig dabei ist, dass die Überwachung erst dann anspricht, wenn sich ein Betriebssignalwert bereits weit vom Normalbetrieb entfernt und einem absoluten Grenzwert
10 angenähert hat. Üblicherweise sind jedoch die absoluten Grenzwerte sehr weit entfernt vom gewünschten normalen Betrieb der technischen Einrichtung, so dass dieses bekannte Überwachungsverfahren zwar eine Beschädigung der technischen Einrichtung verhindern kann, jedoch kleinere und dennoch
15 unerwünschte Abweichungen von einem gewünschten Normalbetrieb nicht erkannt werden.

Des Weiteren sind Überwachungsverfahren mittels Diagnosesystemen bekannt, bei welchen aufwendige
20 mathematische Verfahren implementiert sind, wie beispielsweise eine Regressionsanalyse oder neuronale Netze, um die aktuellen Werte der Betriebssignale zu analysieren und Rückschlüsse auf den aktuellen Status des Betriebszustands zu ziehen.

25 Dabei werden Erwartungswerte für die Betriebssignale mittels mathematischer Methoden ermittelt, welche dann mit den tatsächlich gemessenen Werten verglichen werden.

30 Nachteilig dabei ist vor allem der hohe Entwicklungsaufwand für derartige Verfahren sowie die mangelnde Übertragbarkeit auf andere technische Einrichtungen. Derartige bekannte Verfahren müssen sehr speziell und arbeitsintensiv auf die jeweils zu überwachende technische Einrichtung
35 maßgeschneidert werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren zur Überwachung einer technischen Einrichtung anzugeben, welches insbesondere die genannten Nachteile überwindet und eine ähnlich hohe Betriebssicherheit der
5 technischen Einrichtung gewährleistet wie die bekannten aufwendigeren Verfahren.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Überwachung einer technischen Einrichtung mit folgenden
10 Schritten:

1. Während des Betriebs der technischen Einrichtung wird eine Anzahl an Betriebssignalen der technischen Einrichtung erfasst.
- 15 2. Mittels mindestens eines Teils der Betriebssignale aus der Anzahl der Betriebssignale wird ein Betriebssignalmittelwert gebildet.
3. Für mindestens ein Betriebssignal wird ein normiertes Betriebssignal gebildet, welches eine Abweichung eines
20 aktuellen Werts des Betriebssignals vom Betriebssignalmittelwert umfasst, und
4. das normierte Betriebssignal wird mit einem Referenzwertebereich des betreffenden Betriebssignals verglichen.

25

Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass eine Normierung von zu überwachenden Betriebssignalen eine bessere Beurteilung des jeweiligen Betriebssignals erlaubt als eine Betrachtung des Absolutwerts des Betriebssignals. Ein
30 normierter Wert für ein Betriebssignal beinhaltet mehr Information als der bloße Absolutwert dieses Betriebssignals. Beispielsweise bedeutet ein normierter Betriebssignalwert von 0 °C, dass die betrachtete Temperatur genauso hoch ist wie der Mittelwert aller überwachten Temperaturen bezüglich eines
35 Überwachungsorts oder einer Komponente der technischen Einrichtung. Somit kann allein in Kenntnis des normierten Betriebssignalwerts bereits ein erster Schluss gezogen

werden, dass sich der betrachtete Betriebssignalwert mit hoher Wahrscheinlichkeit in einem Normalbereich befindet.

Die bloße Betrachtung eines Absolutwerts gibt darüber
5 gewöhnlich noch keinen Aufschluss.

Weiterhin weisen normierte Betriebssignale den Vorteil auf, dass deren Wertebereich keiner so großen Spreizung unterliegt wie die zugrundeliegenden Absolutwerte. Dadurch treten bei
10 den normierten Betriebssignalen keine so großen Schwankungen auf wie bei den zugehörigen Absolutwerten und die Beobachtung und Beurteilung eines Trends der Betriebssignalwerte ist mittels einer Auswertung der entsprechenden normierten Betriebssignalwerte stark vereinfacht.

15 Der Betriebssignalmittelwert kann dabei einen arithmetischen oder geometrischen Mittelwert der betrachteten Betriebssignale umfassen; es sind auch weitere Definitionen zur Ermittlung eines Mittelwerts denkbar.

20 In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird der Referenzwertebereich mittels eines kleinsten und eines größten Werts des normierten Betriebsignals gebildet.

25 Während des Betriebs der technischen Einrichtung unterliegt der Wert eines betrachteten Betriebssignals in der Regel einer gewissen Schwankungsbreite. Nach einem genügend langen Betrachtungszeitraum ist es möglich, einen kleinsten und einen größten Wert des normierten Werts des Betriebsignals
30 anzugeben, welche als Betriebsgrenzen einem Normalbetrieb zugeordnet werden können. Sollten sich in der Folge normierte Betriebssignalwerte ergeben, welche außerhalb dieses Referenzwertebereichs liegen, so ist dies ein starkes Indiz für einen Betriebszustand der technischen Einrichtung -
35 hinsichtlich des betrachteten Betriebssignals - außerhalb des gewünschten Normalbetriebs. Um ein zu scharfes Ansprechen der

Überwachung zu verhindern, kann zusätzlich um den Referenzwertebereich ein Toleranzband vorgesehen sein.

5 Der kleinste und/oder der größte Wert des normierten Betriebssignals kann dabei entweder aus tatsächlichen Messwerten des betreffenden Betriebssignals ermittelt werden oder alternativ mittels einer statistischen Verteilungsfunktion.

10 Letztere Ausführungsform bietet den Vorteil, dass sich eine längere Testphase zur Ermittlung des kleinsten und des größten Werts erübrigt und stattdessen diese Werte statistisch ermittelt werden, beispielsweise unter Zugrundelegung einer Normalverteilung mit dem jeweiligen
15 Anwendungsfall angepassten Verteilungsparametern.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung findet die Ermittlung des Referenzwertebereichs während des Betriebs der technischen Einrichtung mehrfach statt und das normierte
20 Betriebssignal wird mit dem jeweils aktuellen Referenzwertebereich verglichen.

Bei dieser Ausführungsform findet ein Lernvorgang bezüglich des Referenzwertebereichs statt, welcher aufgrund der
25 steigenden Anzahl an zur Verfügung stehender Betriebssignalwerte dem Betrieb der technischen Einrichtung besser angepasst wird.

30 Zu jedem Zeitpunkt der Überwachung wird dann der jeweils aktuelle Referenzwertebereich verwendet, so dass die Überwachung nicht erst nach Abschluss des Lernvorgangs beginnen kann, sondern praktisch ab Beginn der Inbetriebnahme der technischen Einrichtung mit steigender Qualität.

35 Die Qualität des aktuellen Referenzwertbereichs erhöht sich dabei insofern, als dass hinsichtlich des kleinsten und des größten Werts des normierten Betriebssignals Veränderungen

auftreten können, welche bei nur einmaliger Ermittlung des Referenzwertebereichs nicht erfasst werden können.

Beispielsweise kann sich während des Betriebs eines Brenners infolge zufälliger Einflüsse die Temperatur der Flamme leicht

5 nach oben oder unten verändern, ohne dass dadurch der gewünschte Normalbetrieb des Brenners gestört wird. Bei der vorliegenden Ausführungsform wird dies berücksichtigt, indem der kleinste und/oder größte Wert des normierten Betriebssignals entsprechend angepasst werden, um ein zu
10 scharfes und überflüssiges Ansprechen der Überwachung zu verhindern.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn zusätzlich der aktuelle Wert des Betriebssignals mit einem vorab festgelegten

15 Überwachungsgrenzwert verglichen wird.

Der Überwachungsgrenzwert repräsentiert dabei eine Betriebsgrenze, welche aufgrund der grundsätzlichen Betriebsbedingungen und/oder der Konstruktion der technischen
20 Einrichtung vorab bekannt ist und während des Betriebs der technischen Einrichtung nicht verletzt werden darf.

Beispielsweise kann es sich dabei um eine zulässige Maximaltemperatur handeln, welche nicht überschritten werden darf.

25

Sollte beim grundlegenden erfindungsgemäßen Verfahren aufgrund kurzzeitiger, für den Normalbetrieb vernachlässigbarer Effekte oder zufälliger Störungen, beispielsweise bei der Signalaufnahme, ein

30 Referenzwertebereich ermittelt werden, welcher einen kleinsten und/oder größten Wert umfasst, der den vorab festgelegten Überwachungsgrenzwert verletzt, so kann die zusätzliche Überwachung des Betriebssignals auf diesen vorab festgelegten Überwachungsgrenzwert Sicherheit bieten, dass
35 die oben genannte Betriebsgrenze nicht überschritten wird.

In einer weiteren Ausführungsform wird für jeden Typ von Betriebssignalen ein entsprechender Betriebssignalmittelwert gebildet.

- 5 Wie eingangs erwähnt, treten bei einer technischen Einrichtung oftmals Betriebssignale verschiedenen Typs auf, beispielsweise Temperaturen, Ströme, Spannungen, Durchflüsse etc..
- 10 Jeder Typ kann dabei wiederum verschiedenen Komponenten der technischen Einrichtung zugeordnet sein, beispielsweise können bei einem Motor Lager- und Gehäusetemperaturen aufgenommen werden, welche zwar beide vom Typ Temperatur sind, aber eine jeweils unterschiedliche Komponente der
- 15 technischen Einrichtung betreffen.

- Bei der vorliegenden Ausführungsform ist nun vorgesehen, dass zumindest für die Betriebssignale gleichen Typs ein jeweils gesonderter Betriebssignalmittelwert gebildet wird, wobei
- 20 weitere, auf die unterschiedlichen Komponenten der technischen Einrichtung bezogene Unterteilungen vorgesehen sein können.

- Besonders vorteilhaft wird die Überwachung jeder Komponente
- 25 der technischen Einrichtung mittels jeweils eines erfindungsgemäßen Verfahrens durchgeführt, wobei der jeweilige Betriebssignalmittelwert für jede Komponente der technischen Einrichtung und für jeden Typ von Betriebssignalen dieser Komponente gesondert ermittelt wird.

- 30 Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher dargestellt.

Es zeigt:

35

FIG eine als Brennkammer einer Gasturbine ausgebildete technische Einrichtung zur Veranschaulichung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

- 5 In der Figur ist eine als Brennkammer einer Gasturbine ausgebildete technische Einrichtung 1 im Querschnitt dargestellt.

In der dargestellten Querschnittsebene umfasst die
10 Brennkammer dabei Sensoren 5,51, welche entlang des Umfangs der Brennkammerwand 20 angeordnet sind. Die Sensoren 5,51 sind dabei nicht näher dargestellten Brennern zugeordnet und sollen deren jeweilige Flammentemperatur erfassen.

- 15 Aus den Werten von Betriebssignalen, welche mittels der Sensoren 5,51 erfasst werden, wird ein Betriebssignalmittelwert 15 gebildet.

In der Figur ist zur besseren Veranschaulichung und
20 räumlichen Zuordnung zu den Brennern der ermittelte Betriebssignalmittelwert 15 als kreisförmige Äquipotenziallinie dargestellt, welche um einen Mittelpunkt des Brennkammerquerschnitts verläuft.

- 25 Für jedes Betriebssignal jedes Brenners 5,51 wird jeweils ein normiertes Betriebssignal 17,171 gebildet, wobei der jeweilige tatsächliche Temperaturmesswert des betreffenden Betriebssignals verringert wird um den
Betriebssignalmittelwert 15, so dass die normierten
30 Betriebssignale 17,171 jeweils eine Abweichung vom Betriebssignalmittelwert 15 repräsentieren.

Anstelle der genannten Subtraktion des
Betriebssignalmittelwerts 15 von den tatsächlichen Messwerten
35 für die entsprechenden Betriebssignale können die tatsächlichen Messwerte auch ins Verhältnis gesetzt werden zum Betriebssignalmittelwert 15, so dass sich ein Quotient

ergibt, der die Abweichung des tatsächlichen Messwerts vom Betriebssignalmittelwert 15 repräsentiert.

5 In der Figur ist weiterhin eine Werteachse 10 dargestellt, welche die Richtung zunehmender Temperaturwerte anzeigt, um ein Temperaturprofil 25 der Brennkammer mit Hilfe der normierten Betriebssignale 17,171 darstellen zu können.

10 Während des Betriebs der Brennkammer ergeben sich für jeden Sensor 5,51 jeweilige kleinste 30 und größte Werte 32 für das betreffende normierte Betriebssignal 17,171. Dieser kleinste 30 und größte Wert 32 definieren einen Referenzwertebereich 35.

15 Das Temperaturprofil 25 ist eine momentan oder eher kurzzeitig betrachtete Temperaturverteilung im Brennkammerquerschnitt und infolgedessen während des Betriebs der Brennkammer einer Veränderung unterworfen, beispielsweise infolge sich verändernder Brennstoff- und/oder Luftzufuhr, 20 Lastschwankungen, Brennerstörungen etc..

Im Unterschied dazu sind der kleinste Wert 30 und der größte Wert 32 keine Momentan- oder Kurzeitaufnahmen, sondern in einem Betriebszeitraum festgestellte kleinste bzw. größte 25 Betriebssignalwerte, die mit großer Wahrscheinlichkeit einen normalen Betriebsbereich der Brennkammer repräsentieren.

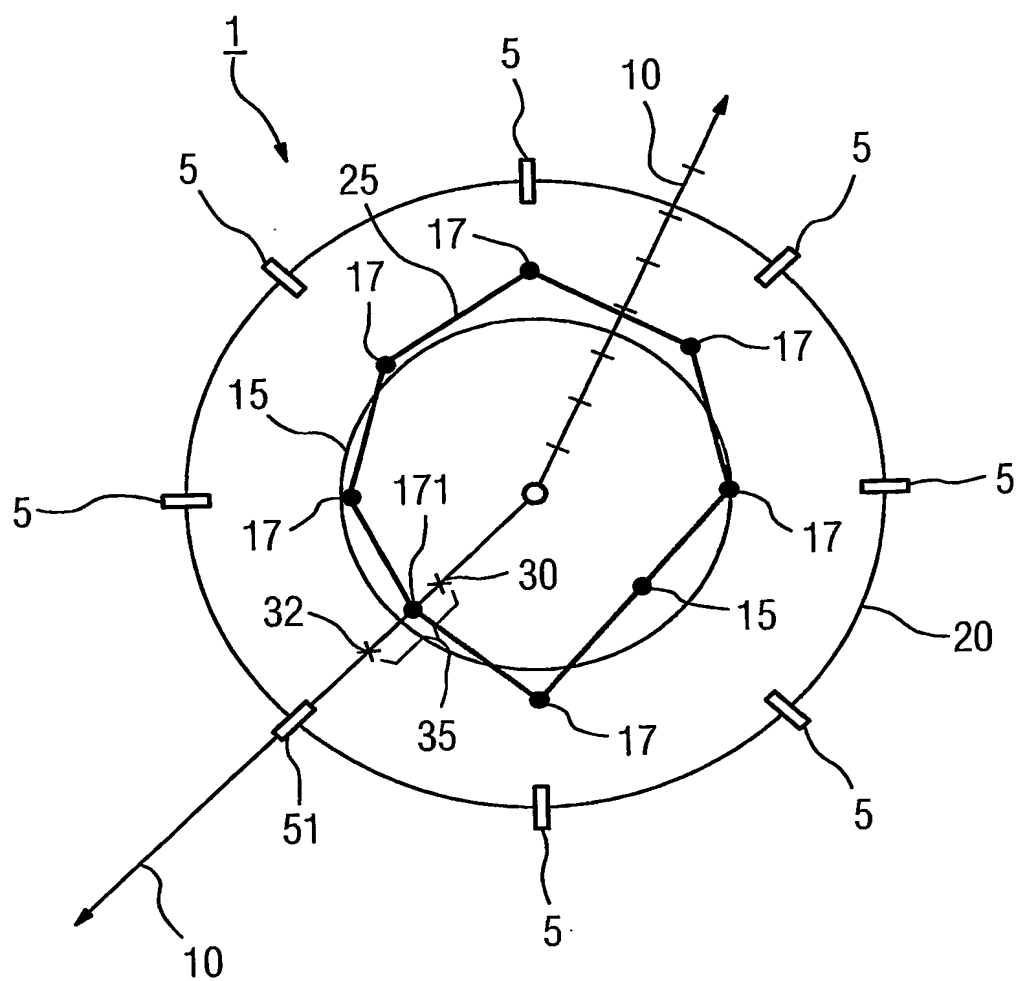
Der kleinste Wert 30 und der größte Wert 32 wird bevorzugt für jedes Betriebssignal separat ermittelt, da üblicherweise 30 jede Komponente, welche das entsprechende Betriebssignal erzeugt, nicht vollkommen identisch mit den anderen entsprechenden Komponenten ist und daher ein jeweils unterschiedlicher, wenn auch vielleicht nur geringfügig unterschiedlicher Referenzwertebereich 35 für jedes 35 Betriebssignal zu bilden ist.

In der Figur ist zur besseren Veranschaulichung nur einer dieser Referenzwertebereiche 35 dargestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung einer technischen Einrichtung
(1),
5 gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - a) während des Betriebs der technischen Einrichtung (1)
wird eine Anzahl an Betriebssignalen der technischen
Einrichtung (1) erfasst,
 - 10 b) mittels mindestens eines Teils der Betriebssignale aus
der Anzahl der Betriebssignale wird ein
Betriebssignalmittelwert (15) gebildet,
 - c) für mindestens ein Betriebssignal wird ein normiertes
Betriebssignal (17,171) gebildet, welches eine
15 Abweichung eines aktuellen Werts des Betriebssignals
vom Betriebssignalmittelwert (15) umfasst, und
 - d) das normierte Betriebssignal (17,171) wird mit einem
Referenzwertebereich (35) des betreffenden
Betriebssignals verglichen.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Referenzwertebereich (25) mittels eines kleinsten
(39) und eines größten Werts (32) des normierten
Betriebssignals (17,171) gebildet wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
der kleinste (30) und/oder größte Wert (32) des
normierten Betriebssignals (17,171) aus tatsächlichen
30 Messwerten des betreffenden Betriebssignals ermittelt
werden.
4. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
35 der kleinste (30) und/oder größte Wert (32) des
normierten Betriebssignals (17,171) mittels einer
statistischen Verteilungsfunktion ermittelt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Ermittlung des Referenzwertebereichs (35) während des
Betriebs der technischen Einrichtung (1) mehrfach
stattfindet und das normierte Betriebssignal (17,171) mit
dem jeweils aktuellen Referenzwertebereich (35)
verglichen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
zusätzlich der aktuelle Wert des Betriebssignal mit einem
vorab festgelegten Überwachungsgrenzwert verglichen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
für jeden Typ von Betriebssignalen ein entsprechender
Betriebssignalmittelwert (15) gebildet wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G05B23/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G05B G05D G07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 843 244 A (GEN ELECTRIC) 20 May 1998 (1998-05-20)	1-5
Y	column 4, line 36 - column 5, line 28	7
Y	US 6 622 101 B1 (STRZYZEWSKI POITR ET AL) 16 September 2003 (2003-09-16)	7
	column 4, line 40 - column 5, line 34	
A	US 2003/079160 A1 (EARLEY JOHN MICHAEL ET AL) 24 April 2003 (2003-04-24)	1
	paragraph '0062! - paragraph '0100! paragraph '0189! - paragraph '0225!	
A	US 6 654 697 B1 (KAVAKLIOGLU KADIR ET AL) 25 November 2003 (2003-11-25)	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 January 2005

Date of mailing of the international search report

11/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kelperis, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053112

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0843244	A	20-05-1998	US 5951611 A	14-09-1999
			CA 2218450 A1	18-05-1998
			DE 69724555 D1	09-10-2003
			DE 69724555 T2	03-06-2004
			EP 0843244 A1	20-05-1998
US 6622101	B1	16-09-2003	DE 19902795 A1	03-08-2000
			AT 267415 T	15-06-2004
			WO 0042480 A1	20-07-2000
			DE 50006488 D1	24-06-2004
			EP 1145088 A1	17-10-2001
			JP 2002535744 T	22-10-2002
US 2003079160	A1	24-04-2003	WO 03005279 A1	16-01-2003
			WO 03009140 A2	30-01-2003
			US 2003110007 A1	12-06-2003
			US 2003088542 A1	08-05-2003
US 6654697	B1	25-11-2003	US 6017143 A	25-01-2000
			US 2004249583 A1	09-12-2004
			US 2002029130 A1	07-03-2002
			AU 3504000 A	14-09-2000
			BR 0008534 A	16-04-2002
			CA 2362631 A1	31-08-2000
			CN 1346435 T	24-04-2002
			EP 1155289 A1	21-11-2001
			JP 2002538420 A	12-11-2002
			WO 0050851 A1	31-08-2000
			BR 9702223 A	23-02-1999
			CN 1185841 A	24-06-1998
			DE 69705471 D1	09-08-2001
			DE 69705471 T2	31-10-2001
			EP 0829038 A1	18-03-1998
			JP 2001501754 T	06-02-2001
			WO 9736215 A1	02-10-1997
			US 6397114 B1	28-05-2002
			US 6539267 B1	25-03-2003
			US 6532392 B1	11-03-2003
			US 6119047 A	12-09-2000
			US 2002038156 A1	28-03-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 G05B23/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 G05B G05D G07C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 843 244 A (GEN ELECTRIC) 20. Mai 1998 (1998-05-20)	1-5
Y	Spalte 4, Zeile 36 - Spalte 5, Zeile 28	7
Y	US 6 622 101 B1 (STRZYZEWSKI POITR ET AL) 16. September 2003 (2003-09-16) Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 34	7
A	US 2003/079160 A1 (EARLEY JOHN MICHAEL ET AL) 24. April 2003 (2003-04-24) Absatz '0062! - Absatz '0100! Absatz '0189! - Absatz '0225!	1
A	US 6 654 697 B1 (KAVAKLIOGLU KADIR ET AL) 25. November 2003 (2003-11-25)	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/02/2005

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kelperis, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053112

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0843244	A	20-05-1998	US	5951611 A	14-09-1999
			CA	2218450 A1	18-05-1998
			DE	69724555 D1	09-10-2003
			DE	69724555 T2	03-06-2004
			EP	0843244 A1	20-05-1998
US 6622101	B1	16-09-2003	DE	19902795 A1	03-08-2000
			AT	267415 T	15-06-2004
			WO	0042480 A1	20-07-2000
			DE	50006488 D1	24-06-2004
			EP	1145088 A1	17-10-2001
			JP	2002535744 T	22-10-2002
US 2003079160	A1	24-04-2003	WO	03005279 A1	16-01-2003
			WO	03009140 A2	30-01-2003
			US	2003110007 A1	12-06-2003
			US	2003088542 A1	08-05-2003
US 6654697	B1	25-11-2003	US	6017143 A	25-01-2000
			US	2004249583 A1	09-12-2004
			US	2002029130 A1	07-03-2002
			AU	3504000 A	14-09-2000
			BR	0008534 A	16-04-2002
			CA	2362631 A1	31-08-2000
			CN	1346435 T	24-04-2002
			EP	1155289 A1	21-11-2001
			JP	2002538420 A	12-11-2002
			WO	0050851 A1	31-08-2000
			BR	9702223 A	23-02-1999
			CN	1185841 A	24-06-1998
			DE	69705471 D1	09-08-2001
			DE	69705471 T2	31-10-2001
			EP	0829038 A1	18-03-1998
			JP	2001501754 T	06-02-2001
			WO	9736215 A1	02-10-1997
			US	6397114 B1	28-05-2002
			US	6539267 B1	25-03-2003
			US	6532392 B1	11-03-2003
			US	6119047 A	12-09-2000
			US	2002038156 A1	28-03-2002